

Die geschilderten Versuchsergebnisse deuten an, daß sich auf dem Sektor der Fischfutterherstellung Entwicklungen anbahnen, die in absehbarer Zeit zu einem völligen Ersatz des Lebendfutters in der Anfütterungsphase für Karpfenbrut führen können. Noch sind die Ergebnisse nicht ganz befriedigend. Ein qualitativ hochwertiges Trockenfuttermittel muß neben ständiger Verfügbarkeit und Preiswürdigkeit auch im Einsatz bei der Massenaufzucht von Fischbrut erfolgreich eingesetzt werden können. Hierbei sind jedoch noch Lösungen zu finden, die die möglichst kontinuierliche Beseitigung der Futterreste und Kotpartikel am Beckenboden bewirken können. Die optimale Entsorgung der Aufzuchtbecken, die mit den nur einige Milligramm schweren Karpfenlarven besetzt sind ist noch nicht gelöst. Wir arbeiten z.Zt. daran, andere Beckenformen, veränderte Wasserzu- und Abführung sowie verbesserte Fütterungstechniken zu entwickeln.

C. Meske
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Hamburg

Anfütterung von Welsbrut mit Lebend- und Trockenfutter

Die Aufzucht von Welsen bis zum Speisefisch kann in Teichen in Mono- oder Polykultur oder aber in Warmwasseranlagen durchgeführt werden. Zur Welszucht werden Satzfishе gewünscht, die ein Gewicht zwischen 5 - 50 g aufweisen. Nur in Ausnahmefällen wird W_o oder W_v bevorzugt. Satzwelse werden nicht nur zum späten Frühjahr oder zeitigen Frühsommer geordert, sondern für Warmwasseranlagen ist von einem ganzjährigen Bedarf auszugehen.

Auch die Satzfishproduktion kann in Teichen oder in mit Warmwasser durchflossenen Becken durchgeführt werden. Nach ungarischen Erfahrungen ist bei der Satzwelsproduktion im Teich mit Verlusten zu rechnen, die leicht bei 70% liegen können, wenn die Tiere zu früh ausgesetzt werden. Somit bietet sich eine Aufzucht im kontrollierten Milieu einer Beckenanlage an, nicht zuletzt auch unter dem Aspekt einer ganzjährigen Satzfishproduktion, die gegebenenmaßen von klimatischen Einflüssen unabhängig sein muß. Dabei sollte mit erheblich weniger Ausfällen zu rechnen sein als unter Teichbedingungen, vorausgesetzt, es steht ein adäquates Futter zur Verfügung und mögliche Krankheiten parasitärer oder bakterieller Art können sicher beherrscht werden. Mit den Ergebnissen von Versuchen zu ersterem Aspekt - der Ernährung von Welsbrut - beschäftigt sich dieser kurze Beitrag.

Tabelle 1: Abwuchs (mg) von Brut von *Silurus glanis* bei Fütterung mit lebenden Nauplien von *Artemia salina* oder dekapsulierten *Artemia*-Zyoten, naß oder getrocknet

| Alter (Tage) | Nauplien | dekapsulierte Artemieneier | |
|-----------------|----------|----------------------------|------------|
| | lebend | naß | getrocknet |
| 2 | ----- | 6 - 8 | ----- |
| 9 | 89,6 | 59,7 | 50,5 |
| 16 | 222,6 | 128,5 | 98,6 |

Aus der Vielzahl möglicher Nahrungsquellen wurden als Lebendfutter Artemien und als Kunstfutter 3 verschiedene, auf dem Markt erhältliche Forellen Starterfutter ausgewählt. Tabelle 1 gibt die Ergebnisse eines ersten Versuches wieder, in dem Welsbrut Artemien in unterschiedlicher Darreichungsform angeboten wurde. Allgemein bekannt ist es, Artemieneier in warmem Salzwasser zu erbrüten und die frisch geschlüpften Larven (Nauplien) zu verfüttern. Dies erfordert es jedoch immer, eine Krebserbrütungseinrichtung in Betrieb zu halten und zu überwachen, wobei die Menge an Krebslarven, die für die Fütterung zur Verfügung steht, auf Grund des sehr variablen Schlupferfolges oft nicht im Voraus abzuschätzen ist. Diese mit Hinblick auf eine quantitativ optimale Versorgung der Welsbrut mit Futter unbefriedigende Situation läßt sich vermeiden, indem die Artemieneier nicht erbrütet werden, sondern einer Behandlung unterzogen werden, durch die die äußere dicke Schale des Eies entfernt wird. Dieser Vorgang wird Dekapsulierung genannt. Solchermaßen behandelte Eier können einige Tage oder nach vorheriger Entwässerung sogar mehrere Monate im Kühlschrank aufbewahrt werden. Somit besteht die Sicherheit ein Futter immer ausreichend zur Verfügung zu haben, das in seiner Qualität bei sorgfältiger Zubereitung den geschlüpften Artemienlarven mindestens ebenbürtig ist. Diese dekapsulierten Artemieneier wurden in nasser oder getrockneter Form den Welsen angeboten.

Der Anfütterungsversuch zeigt den besten Abwuchs bei Gabe von Artemienlarven, während die dekapsulierten Eier zu einem geringeren Wachstum führen, wobei das getrocknete Material am schlechtesten abschneidet. Es ist erstaunlich, daß sich solch hohe Unterschiede im Wachstum zeigen, jedoch gibt es eine plausible Erklärung. Während die Nauplien im Wasserkörper lange schweben, sinken die dekapsulierten Eier relativ schnell zu Boden, von wo die Welse sie nur ungern aufnehmen. Diese unterschiedliche Verfügbarkeit führte zu quantitativ nicht vergleichbaren Angeboten, aus denen die Unterschiede in der Entwicklung des Körpergewichtes der Welse resultieren. Neben diesem Aspekt bleibt als weiteres Ergebnis festzuhalten, daß Welsbrut mit Artemienfütterung bei einer Wassertemperatur von 24 - 25°C in den ersten 14 Tagen ein Gewicht von 0,2g mit einer Körperlänge von über 3 cm erreichen kann.

Die Anfütterung von Brut mit Artemien ist teuer und man kann natürlich auf anderes Plankton, das die entsprechende Größe besitzen muß, ausweichen. Eine andere sinnvolle Lösung wäre es stattdessen ein Brutfutter zu benutzen. Auf die Vorteile braucht an dieser Stelle nicht im einzelnen eingegangen zu werden.

Leider gibt es praktisch nur für Salmoniden Starterfutter auf dem Markt. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse bei Fütterung von 3 verschiedenen solcher Futter im Vergleich zu reiner Artemienfütterung. Der Versuch dauerte 3 Wochen, nachdem die Tiere in den ersten 7 Tagen mit einem Gemisch aus Artemien und Trockenfutter angezogen worden waren. Keines der verwendeten Futter kann als vernünftige Alternative zur Lebendfütte-

Tabelle 2: Abwuchs (mg) von 7 Tage alter Welsbrut mit verschiedenen Trockenfuttern (A, B, C,) und Artemien als Kontrolle während 21 Versuchstagen

| | Artemien | Trockenfutter | | |
|---------------|----------|---------------|-------|-----|
| | | A | B | C |
| Start | ----- | 60,9 | ----- | |
| Ende | 699 | 192 | 172 | 267 |
| Zuwachs (%/d) | 12,3 | 5,6 | 5,1 | 7,3 |

rung angesehen werden, abgesehen davon, daß eine höhere Sterblichkeit zu verzeichnen war und die Versuchsbecken mit den Starterfuttern viel stärker verschmutzt waren. Diese Ergebnisse dürfen jedoch in keiner Weise so interpretiert werden, daß diese Futter auch bei Forellen geringe Leistung zeigen. Sie sagen lediglich aus, daß sie bei Welsen versagen, da diese Art offensichtlich andere Ansprüche stellt. Das mag neben der Futterzusammensetzung auch die physikalischen Eigenschaften wie Schwimmfähigkeit und Härte betreffen.

Tabelle 3 schließlich zeigt, wie sich das Wachstum von Welsbrut entwickelt, wenn vor dem Trockenfutter zunächst unterschiedlich lange Artemien gegeben werden. Auch dieses Beispiel demonstriert den eklatanten Unterschied im Abwuchs zwischen Naturnahrung und Trockenfutter, auch wenn gesagt werden muß, daß die hier verwendete Marke beim Vergleich mehrerer Hersteller unterdurchschnittlich abschnitt. Aus der Tabelle kann abgelesen werden, daß mit einem umso besseren Ergebnis gerechnet werden darf, je länger die Phase der Artemienfütterung dauert.

Tabelle 3: Einfluß des Zeitpunktes der Umstellung von Artemien auf Trockenfutter auf die Gewichtsentwicklung (mg) von Welsbrut

Körpergewicht bei Fütterungen mit

| | | Artemien | Trockenfutter | | | | |
|--------------------------|--|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
| VS - Beginn | | | 7,4 | | | | |
| Umstellung nach Tagen: | | 3 | 27,5 | | | | |
| | | 7 | 54,8 | | | | |
| | | 10 | 85,3 | | | | |
| | | 14 | 147,7 | | | | |
| | | 17 | 214,5 | | | | |
| VS - Ende | | 649,2 | 98,1 | 123,8 | 192,3 | 275,7 | 326,1 |
| Fütterungstage: Artemien | | 31 | | | | | |
| | | Trockenfutter | 28 | 24 | 21 | 17 | 14 |

Aus diesen Ergebnissen sind einige Folgerungen zu ziehen:

1. Die Anzucht von Welsbrut im Hause im Warmwasser ist möglich.
2. Es sollte zuerst mit Naturnahrung gefüttert werden.
3. Eine Umstellung auf Trockenfutter sollte nicht zu früh erfolgen, da die am Markt erhältlichen Marken offenbar an die Bedürfnisse von Welsen nicht optimal angepaßt sind. (Eine Naßfütterung mit Tubifex, Leber, Milz oder ähnlichem kann zusätzlich eingeschoben werden.)
4. Eine Verstärkung der Arbeiten zur Entwicklung von Starterfuttern für Nicht-Salmoniden sollte ernsthaft ins Auge gefaßt werden.
5. Neben der Anfütterung im Hause ist die Aufzucht in kleinen Warmwasserteichen, die entsprechendes Plankton besitzen, als sinnvolle Alternative zu sehen.

V. Hilge
Institut für Küsten- und Binnenfischerei
Ahrensburg